



HOPPECKE

Mise en service

des batteries fixes au nickel-cadmium avec des cellules de technologie FNC

Il est indispensable que seul un personnel qualifié soit chargé de l'utilisation et de la maintenance des composants présents. On entend par personnel qualifié des personnes qui, en raison de leur formation, expérience et initiation ainsi que de leurs connaissances des normes, réglementations et directives en matière de protection des accidents ont été chargées par les responsables de sécurité des composants et de l'installation de procéder aux tâches nécessaires et sont en mesure de reconnaître les dangers éventuels et de les éviter. Entre autres, une connaissance des mesures d'urgence et des équipements de secours sur place est indispensable.



En cas de non respect du mode d'emploi, de réparations avec des pièces n'étant pas d'origine, de manipulations arbitraires, l'utilisation d'additifs pour les électrolytes, le droit à la garantie est annulé.

1. Consignes de sécurité

Les mesures de prévoyance suivantes concernent la manipulation de batteries au Nickel-Cadmium et doivent être respectées dans toutes les phases de travail décrites dans ce mode d'emploi.



Respecter les consignes de montage et d'installation et les placer visiblement sur le lieu d'utilisation.

Les travaux sur les batteries doivent être réalisés selon les instructions du personnel spécialisé. Le mode d'emploi doit être accessible aux personnes responsables de la manipulation des accumulateurs.



Porter des lunettes et des vêtements de protection lors des travaux sur les batteries. Les directives en matière de protection contre les accidents doivent être respectées.



Interdiction de fumer ! Aucune flamme, braise ou étincelles à proximité de la batterie en raison des dangers d'explosion et d'incendie.



Éviter les courts-circuits, danger d'explosion et d'incendie. Attention! Les parties métalliques ou les cellules des batteries sont toujours sous tension, donc ne pas y déposer d'objet ou d'outil. Il faut veiller à une aération suffisante de la salle abritant la batterie afin que les gaz explosifs se forment lors de son chargement puissent être évacués (voir DIN EN 50272-2).



Tenir un liquide de rinçage des yeux à disposition. Laver ou rincer les projections de liquide dans les yeux avec beaucoup d'eau claire. Puis consulter immédiatement un médecin. Laver les vêtements imprégnés de liquide avec de l'eau.



L'électrolyte est très caustique. Lors d'une utilisation normale, le contact avec l'électrolyte est exclu. L'électrolyte ne peut être libéré que dans le cas d'endommagement du boîtier des cellules.



Ne pas renverser la batterie. Les cellules sont lourdes. N'utiliser que des dispositifs de levage et de transport autorisés, par exemple courroies, crochets de levage ne provoquant aucun dommage des cellules, des raccords ou des câbles.



Tension électrique dangereuse. N'utiliser que des outils et des appareils de mesure adéquats.

Les batteries ou cellules NiCd appartiennent à la classe d'incendie E (voir DIN EN 2). Lors d'incendies électriques, il est possible que les appareils se trouvent sous tension ! L'eau ou la mousse d'extinction constituent un conducteur électrique idéal. Il est possible que des chocs électriques se produisent. Les incendies électriques doivent être éteints avec de la poudre ou du dioxyde de carbone CO₂.

2. Mesures d'urgence

Contact oculaire avec l'électrolyte

- Rincer immédiatement avec beaucoup d'eau pendant au moins 10 minutes
- Rincer avec une solution d'acide borique si disponible
- Envoi immédiat dans une clinique d'ophtalmologie.

Contact épidermique avec l'électrolyte

- Enlever immédiatement le vêtement ayant reçu des projections d'électrolyte et laver les endroits concernés à grande eau. En cas de malaises, consulter un médecin.
- L'épiderme entré en contact avec l'électrolyte montre une consistance savonneuse, donc rincer à l'eau jusqu'à ce que cet état ait disparu.

Ingurgitation d'électrolyte

- Rincer immédiatement la bouche à grande eau puis boire beaucoup d'eau.
- Ne pas provoquer de vomissements. Appeler immédiatement le médecin urgentiste.

3. Transport et stockage

Les batteries doivent être emballées, identifiées et transportées conformément aux réglementations applicables en matière de transport (ADR, IMDG Code, IATA). Les cellules de la batterie doivent être sécurisées contre les courts-circuits, le glissement, la chute et les dommages et doivent être fixées sur des palettes de manière appropriée. Les éléments expédiés ne doivent porter aucune trace dangereuse de solution. Les dispositions nationales spécifiques doivent être absolument respectées.

Après réception de la batterie et les contrôles d'entrée, les cellules doivent être remises dans leur emballage d'origine. Pendant la durée du stockage jusqu'à son installation, la batterie est ainsi protégée contre les dommages. La batterie doit, si possible, être amenée dans son emballage d'origine au site d'installation.

3.1 Transport

- Pour leur livraison, les cellules sont munies départ usine de bouchons jaunes.
- Pour les cellules usagées, les bouchons standard (bouchons basculants) ou bouchons AquaGen® sont échangés contre les bouchons jaunes de transport. Il faut conserver les bouchons standard (bouchons basculants) ou les bouchons AquaGen® pour un usage ultérieur éventuel.
- Le transport des cellules doit être réalisé debout et sécurisé contre les risques de glissement, de chutes et d'endommagement.
- Les dispositions nationales ou internationales applicables en matière de transport de matériaux dangereux doivent être absolument respectées.

3.2 Stockage

En règle générale, les batteries doivent être stockées dans un endroit sec et à l'abri du gel, sur des palettes et, si possible avec une protection contre la poussière. En règle générale, les batteries ou cellules au plomb et NiCd ne peuvent pas être stockées dans la même salle. La température de stockage conseillée est de 20°C.

Le lieu de stockage doit répondre aux exigences suivantes :

- Le lieu de stockage doit être sec
- Le lieu de stockage doit être à l'abri du gel.
- La température du lieu de stockage ne doit pas dépasser 30°C
- La batterie ne doit pas être soumise à des fluctuations importantes de température
- Les cellules de la batterie ne doivent pas être empilées
- Les cellules de la batterie ne doivent pas être soumises à un rayonnement solaire direct
- Un liant, un récipient ainsi qu'un balai et une pelle doivent être disponibles pour le cas où de l'électrolyte serait renversé.

4. Indications générales pour la mise en service de la batterie

Pendant et après le chargement, la batterie produit des gaz explosifs (mélange d'oxygène et d'hydrogène). Il faut donc assurer une aération suffisante selon la norme DIN EN 50272-2. Pendant 1 heure après le chargement, aucune connexion électrique ne peut être déclenchée ou réalisée. Aucune flamme, braise ou source ou support d'électricité statique pouvant provoquer des étincelles ne doivent parvenir à proximité de la batterie.

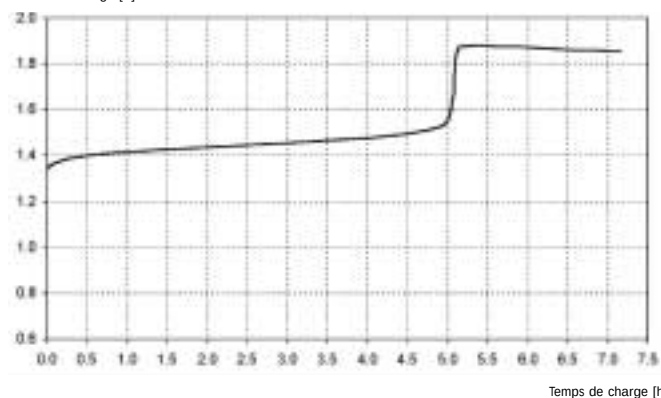
Les pièces métalliques de l'installation peuvent conduire à des tensions. Utiliser des outils isolés et des vêtements adéquats! Ne pas porter de bague, de montre ou de pièces métalliques lors des travaux sur l'installation. Les consommateurs doivent être coupés de la batterie. La batterie doit être connectée à l'alimentation en courant continu en respectant la polarité en arrêtant le dispositif de chargement et en déconnectant les consommateurs (le pôle positif sur la borne de connexion positive).

4.1 Charges I et Ia

Le chargement avec un courant continu est particulièrement utilisé pour les batteries NiCd et NiMH. Il est avantageux de déterminer la quantité chargée directement par la durée de chargement. Avec un courant de charge plus important, le temps de chargement peut être réduit. Si l'on utilise une procédure de chargement sans critère d'arrêt (chargement I), il peut se produire une surcharge de la batterie lorsque le plein de la batterie est atteint. Tout le courant de charge passe donc dans les réactions auxiliaires. Le schéma suivant montre le trajet du courant et de la tension en prenant pour exemple une cellule NiCd.

Trajet de la tension de charge d'une cellule FNC avec du coura continu

Tension de charge [V]



En règle générale, HOPPECKE conseille aussi bien pour les cellules UUU que GUG la mise en service avec un courant continu I_5 , cependant une mise en service peut être aussi réalisée avec une tension constante pour les cellules GUG. Une mise en service avec une tension constante n'est pas autorisée pour les cellules UUU. Le plein d'une batterie alcaline peut être nettement reconnue à une augmentation de tension. Pendant le chargement de mise en service avec un courant continu, des tensions de cellules allant jusqu'à 1,9 V peuvent se produire. La technique de chargement utilisée pour la mise en service doit le permettre, éventuellement, la batterie doit être divisée de sorte à l'assurer.

Si la technique de chargement ne permettait pas d'alimenter chaque cellule avec au moins 1,9 V, le temps de charge doit être prolongé d'autant. Lors de la livraison de cellules chargées et pleines, un certain déchargement autonome se produit qui est rapidement équilibré avec la réalisation de la mise en service. Dans ce cas l'électrode négative se trouvant à un haut niveau de charge, cela conduit à une batterie régulièrement chargée même avec une mise en service avec une tension limitée à au moins 1,65 V par cellule.

4.2 Charges U et IU

Lors d'un chargement avec une tension constante, il se produit une chute de courant. La cause réside dans l'augmentation de la tension de repos et la résistance interne avec l'augmentation de la charge. Le courant de charge élevé peut être problématique au début du chargement et c'est la raison pour laquelle la procédure de chargement avec exclusivement une charge U ne doit pas être utilisée. On utilise la procédure de chargement IU, donc le courant est limité à une valeur maximum.

Il est avantageux lors d'un chargement IU de pouvoir connecter la batterie en parallèle sans problème (chargement parallèle), et que la surcharge soit minime (en choisissant la tension de charge correcte). Ceci signifie des temps de chargement plus longs jusqu'à ce que le plein soit atteint.

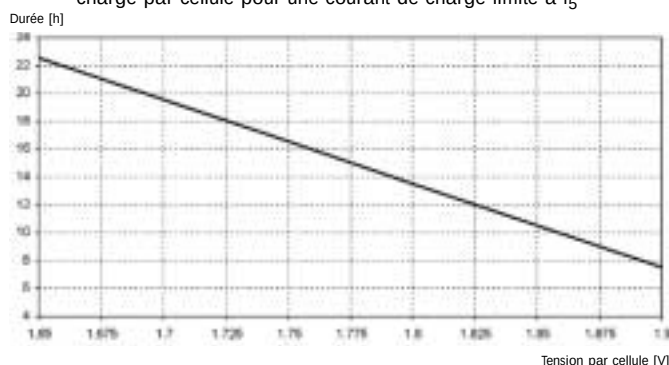
Si l'on procède au chargement avec une tension constante, le courant doit être limité au courant de décharge I_5 de cinq heures (par exemple pour une batterie 100 Ah le courant $I_5 = 20$ A). Lors d'une chargement de mise en service avec une tension constante limitée à 1,65 V par cellule et un courant limité à I_5 , le temps de charge doit être prolongé. On peut reconnaître le remplissage de l'électrode négative qui, normalement, limite la procédure de chargement par l'augmentation de tension et une diminution simultanée du courant. Comme le courant ne retombe cependant pas à zéro, une autre charge d'équilibrage de l'électrode positive se produit. Lorsque l'électrode positive est complètement chargée, la pleine capacité de la cellule est alors disponible pour l'utilisateur.

Le tableau suivant montre les indications concernant le temps de charge pour la mise en service en limitant la tension de charge:

Tension [V]	Temps [h]	Courant [A]	Capacité [Ah]	Description
1,9/cel.	7,5	I_5	$1,5 * C_n$	Méthode conseillée, le résultat courant et temps pour une tension de cellule de 1,9 V doit correspondre à $1,5 * C_n$. Exemple cellule 100 Ah 1,9 V tension de cellule: $I = 20 \text{ A}$ $T = (100 \text{ Ah} / 20 \text{ A}) * 1,5 = 7,5 \text{ h}$
1,85/cel. 1,8/cel. 1,75/cel. 1,7/cel. 1,65/cel.	10,5 13,5 16,5 19,5 22,5	I_5	$1,5 * C_n$	Pour la limite de la tension de charge, il faut introduire un facteur supplémentaire. Si en partant de 1,9 V par cellule, la tension est diminuée de 0,05 V, le temps de charge doit être augmenté respectivement de 3 h. Les tensions de charge au-dessous de 1,65 V par cellule ne sont pas autorisées.

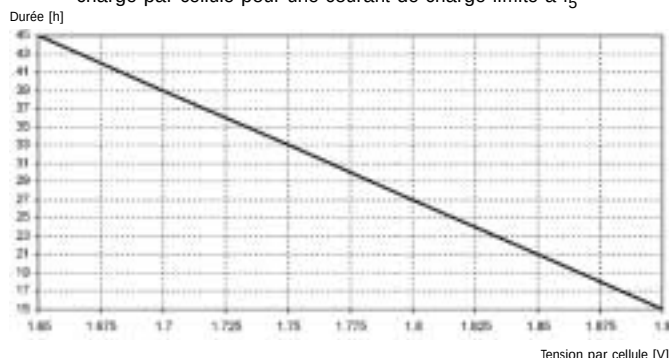
En limitant la tension de charge, le temps doit être modifié conformément. Le diagramme suivant montre la durée de la charge de mise en service avec une tension constante pour un courant de charge limité I_5 .

Durée du chargement de mise en service selon de tension constant de charge par cellule pour une courant de charge limité à I_5



Si en outre le le courant était limité, le temps de charge doit être prolongé. Si donc une batterie était chargée avec une limitation de la tension des cellules à 1,8 V par cellule et un courant de charge de I_5 , on aura besoin de 13,5 heures pour obtenir un bon résultat. Si l'on diminue le courant de moitié, le temps de charge doit être doublé.

Durée de chargement de mise en service selon la tension constant de charge par cellule pour une courant de charge limité à I_5



Si en outre le le courant était limité, le temps de charge doit être prolongé. Si donc une batterie était chargée avec une limitation de la tension des cellules à 1,8 V par cellule et un courant de charge de I_5 , on aura besoin de 13,5 heures pour obtenir un bon résultat. Si l'on diminue le courant de moitié, le temps de charge doit être doublé.

La durée du chargement de mise en service peut être calculé comme suit:

Réception: 100 Ah cellule FNC

$$I_5 = C_n / 5 \text{ h}$$

$$100 \text{ Ah} / 5 \text{ h} = 20 \text{ A}$$

$$T_{\text{opt.}} = (1,5 * C_n) / I_5 \text{ pour } 1,9 \text{ V/cellula}$$

$$(1,5 * 100 \text{ Ah}) / 20 \text{ A} = 7,5 \text{ h}$$

Chargement de mise en service la
Chargement optimal de mise en service: courant continu = 20 pendant 7,5 h avec une tension de cellule limitée = 1,9 V

Réception: une tension constante de 1,7 V est disponible

$$T_{\text{IBL}} = T_{\text{opt.}} + (1,9 \text{ V} - 1,7 \text{ V}) * (3 \text{ h} / 0,5 \text{ V})$$

$$7,5 \text{ h} + 12 \text{ h} = 19,5 \text{ h}$$

Chargement de mise en service IU
Chargement possible de mise en service: tension de cellule constante = 1,7 V pendant 19,5 h avec un courant limité = 20 A

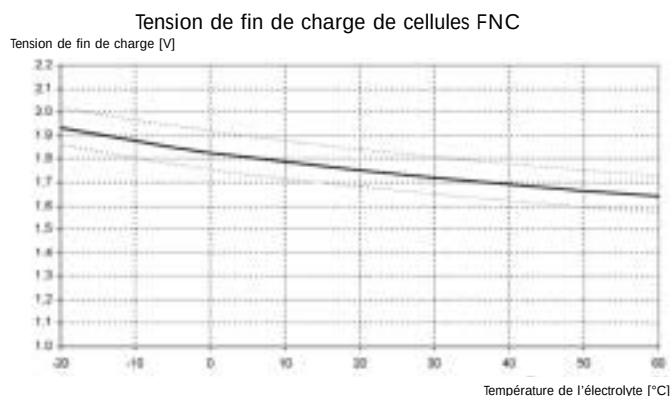
Réception: en supplément, le dispositif de chargement ne peut fournir que 15 A

$$T_{\text{IBL1}} = T_{\text{IBL}} * (I_5 / I_{\text{st}})$$

$$19,5 \text{ h} * (20 \text{ A} / 15 \text{ A}) = 26 \text{ h}$$

Chargement de mise en service IU
Chargement possible de mise en service: tension de cellule constante = 1,7 V pendant 26 h avec un courant limité = 15 A

Si une charge avec un courant nominal constant I_5 et sans limitation de tension est réalisé pendant une période dépassant 5 h, les différentes cellules vont être l'objet d'une tension qui n'augmentera pas lors de rechargements ultérieurs: il s'agit de la dénommée tension de fin de charge. Cette tension de fin de charge dépend de la température de l'électrolyte. Cette interaction est représentée dans le diagramme ci-dessous:

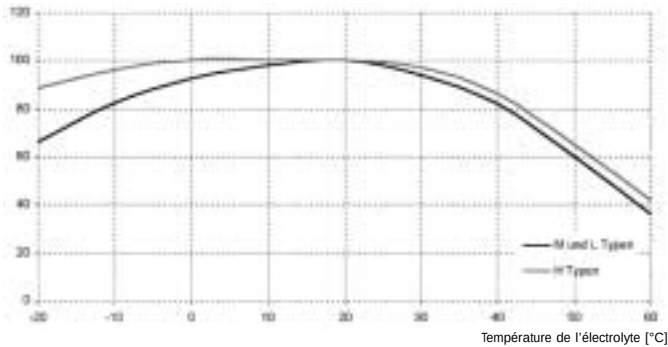


La tension de fin de charge représentée dans cette courbe peut montrer une différence de $\pm 5\%$ entre les différentes cellules.



Si la température de l'électrolyte dépasse +45° Celsius, la procédure de chargement doit être interrompue et la batterie refroidie.

La capacité pouvant être chargée ou déchargée dans une batterie dépend de la température de l'électrolyte. Cette interaction est représentée dans le diagramme ci-dessous:



Les batteries comprennent des cellules de type C pour une température de l'électrolyte de -20°C, il est donc ainsi possible d'apporter seulement 66 % de la capacité nominale C_n dans cette batterie. Ces cellules démontrent le même comportement également lors de températures plus élevées, à 45°C il est possible de charger 70% de la capacité nominale C_n dans la batterie.

Pendant le stockage, un déchargement autonome se produit dans la batterie, selon la température. Ce qui signifie que plus la différence entre la température réelle de stockage et la température conseillée est grande, plus le déchargement autonome sera important en cas de stockage long. Si un chargement de mise en service est réalisé, au début du fonctionnement, la capacité globale ne sera pas disponible.

L'âge des cellules d'une batterie peut être déterminé par la date de fabrication mentionnée sur un cachet apposé sur le couvercle des cellules. Selon l'état et l'âge des cellules livrées, les mises en service peuvent être différentes.

Cachet du couvercle des cellules FNC HOPPECKE FNC (exemples FNC 411L):

L11	21	02
Date de fabrication, ici 2002		
Semaine civile de fabrication, ici la 21ème semaine		
Type de cellule, ici 11 paires de plaques		
Performance type L		

4.3 Mise en service de la batterie après un stockage court ou le transport

Avant le chargement, les bouchons de transport éventuellement encore en place doivent être enlevés. Ceci est nécessaire pour éviter la constitution d'une surcharge dans les cellules car l'eau est décomposée lors du chargement. En règle générale, il faut veiller à ce qu'aucune impureté ne s'introduise dans les cellules ouvertes. Pendant toute la durée de la maintenance, les cellules doivent être fermées avec un bouchon (bouchons standard ou de transport). Pendant la durée du chargement, il faut enlever ces bouchons car pendant le chargement de mise en service les gouttelettes d'électrolyte entraînées salissent les bouchons basculants ainsi que les bouchons AquaGen®. Pendant la mise en service de la batterie, aucun autre travail ne doit être effectué dans la salle de la batterie.



En règle générale, avant de débiter la mise en service, il faut s'assurer de la fonction parfaite du dispositif de chargement et contrôler les réglages conseillés.

4.3.1 Batterie comprenant des cellules vides et déchargées (cellules UUU)



Les cellules UUU ne peuvent être mises en service qu'avec un courant continu conformément à la norme Ia. Une mise en service avec un chargement U ou IU n'est pas autorisée.

- Veuillez vous assurer que l'électrolyte prescrit pour le type de cellules est disponible. L'électrolyte est différent selon les types de performance (types H, M et L).
- La suppression des bouchons jaunes de transport livrés départ usine avec la commande est réalisée immédiatement (maximum 10 minutes) avant le remplissage des cellules avec l'électrolyte.
- Ces bouchons de transport doivent être conservés pour une utilisation ultérieure.
- Les cellules sont remplies avec l'électrolyte prévu à cet effet (solution aqueuse de kalium-hydroxyde avec un additif de lithium-hydroxyde) jusqu'au niveau „marque min + 1 cm”. Un léger réchauffement peut se produire lors du remplissage. Des projections éventuelles de solution doivent être éliminées avec un chiffon humide.
- Les cellules doivent être fermées avec un bouchon.
- Après le remplissage des cellules, commencer le chargement de mise en service seulement après une période de repos de 12 heures.
- Les bouchons utilisés pour la période de repos doivent être enlevés.
- Le chargement de mise en service est réalisé avec un courant nominal constant I₅ pendant 7,5 h, donc la batterie sera chargée avec un facteur de charge de 1,5. Si un courant plus faible était utilisé, le temps de charge doit être prolongé d'autant. Lors du premier chargement, au moins 50% du courant nominal I₅ doit être chargé. Si le chargement doit être interrompu (par exemple la température de l'électrolyte est > 45°C) il faut s'assurer qu'un facteur de charge de 1,5 est atteint.
- Après une pause d'au moins 2 heures, il faut remplir d'électrolyte jusqu'à la marque maximum.
- Les cellules sont fermées au moyen des bouchons standard livrés avec la commande (bouchons basculants) ou bouchons AquaGen®. Ensuite, il faut nettoyer les cellules.

4.3.2 Batterie comprenant des cellules pleines et chargées (cellules GUG)

- Avant le chargement, les bouchons jaunes de transport éventuellement en place doivent être enlevés.
- Ces bouchons de transport doivent être conservés pour une utilisation ultérieure.
- Le chargement de mise en service est réalisé avec un courant nominal continu I₅ pendant 7,5 h, donc la batterie sera chargée avec un facteur de charge de 1,5. Si un courant plus faible était utilisé, le temps de charge sera prolongé d'autant. Lors du premier chargement, au moins 50% du courant nominal doivent être chargés. Si le chargement doit être interrompu (par exemple, température de l'électrolyte > 45°C) il faut s'assurer qu'un facteur de charge de 1,5 soit atteint. Si la tension de charge ou le courant de charge doivent être limités, le temps de charge doit être prolongé d'autant. Une limitation de la tension de charge à moins de 1,65 V par cellule n'est pas autorisée.
- Après une pause d'au moins 2 heures, le niveau d'électrolyte est complété jusqu'à la marque maximum avec de l'eau distillée ou désionisée (par d'eau acide!).

- Les cellules sont fermées au moyen des bouchons standard (bouchons basculants) ou des bouchons AquaGen® livrés avec la commande.
- Les cellules doivent être nettoyées.

4.4 Mise en service de la batterie après un stockage de plus de 12 mois



Les cellules stockées pendant une longue période doivent être examinées en ce qui concerne des dommages éventuels avant leur mise en service. Avant de les mettre en service, il faut de plus contrôler l'intégralité des accessoires (particulièrement les bouchons standard ou les bouchons AquaGen®, l'électrolyte).

Pour une mise en service correcte des batteries après une longue période de stockage, un appareil de chargement ou de déchargement approprié doit être utilisé.

4.4.1 Batterie comprenant des cellules vides et déchargées (cellules UUU)

Les cellules vides et déchargées peuvent être pratiquement stockées sans limite de durée. La mise en service de ces batteries est réalisée selon les instructions décrites précédemment „Mise en service de la batterie après un stockage de courte durée ou lors du transport“ pour les batteries comprenant des cellules vides et déchargées.

4.4.2 Batterie comprenant des cellules pleines et chargées (cellules GUG)

En règle générale, les batteries comprenant des cellules stockées sur une longue période seront mises en service comme les batteries stockées pendant une courte période.

- La mise en service de ces batteries est réalisée selon les instructions décrites précédemment „Mise en service de la batterie après un stockage de courte durée ou lors du transport“ pour les batteries comprenant des cellules pleines et chargées.

Ensuite, il faut procéder à plusieurs chargements et déchargements de la batterie (3 procédures maximal de chargement et de déchargement).

- Le déchargement est réalisé avec un courant nominal I_5 jusqu'à une tension de 1,0 V/cellule dans la moyenne arithmétique.
- Les bouchons des cellules sont enlevés.
- Le chargement de mise en service est réalisé avec un courant nominal continu I_5 pendant 7,5 h, la batterie est donc chargée avec un facteur de charge de 1,5. Si un courant plus faible est utilisé, le temps de charge doit être prolongé d'autant. Lors du premier chargement, au moins 50% du courant nominal I_5 doit être chargé. Si le chargement doit être interrompu (par exemple température de l'électrolyte $> 45^\circ\text{C}$) il faut s'assurer que la batterie est remplie avec le facteur de charge 1,5 après la reprise du chargement. Si la tension de charge ou le courant de charge sont limités, le temps de charge doit être prolongé d'autant. Une limitation de la tension de charge à moins de 1,65 V par cellule n'est pas autorisée.
- Entre le chargement et le déchargement, une pause de 30 minutes doit être respectée de sorte à ce que les gaz formés par la décomposition de l'eau puissent s'évacuer.

Après un premier chargement réussi et au moins 2 heures d'attente, le niveau d'électrolyte est complété jusqu'à la marque maximum avec de l'eau distillée ou désionisée (pas d'eau acide !).

- Ensuite, les cellules sont fermées au moyen des bouchons standard livrés avec la commande (bouchons basculants) ou les bouchons AquaGen®.
- Les cellules doivent être nettoyées.

5. Contrôle de la capacité des batteries selon la norme DIN IEC 623

Tous les 3 - 5 ans, la batterie doit être soumise à un contrôle de capacité. Ceci est particulièrement important après la mise en service des batteries après un stockage sur une longue période pour constater en temps voulu la fin de vie de la batterie.

Le chargement est réalisé conformément à la norme internationale DIN IEC 623 avec un courant nominal continu I_5 pendant 7 à 8 heures. Après le chargement, la batterie doit être stockée au moins 1 h et pendant un maximum de 4 h par une température ambiante de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Le déchargement est réalisé avec un courant nominal I_5 jusqu'à une tension de 1,0 V/cellule dans une moyenne arithmétique. Pour atteindre une capacité de 100%, la durée minimum de déchargement doit être de 5 h.

La capacité atteinte lors de ce contrôle peut être calculé comme suit:
Capacité (%) = (temps de déchargement (h) / 5 h) * 100



Si après cinq cycles de chargement et de déchargement, la capacité exigée pour ce contrôle n'était pas atteinte, la batterie doit être remplacée.

Pour le contrôle de capacité de la batterie, veuillez procéder comme suit:

1. Déchargement avec un courant nominal I_5 jusqu'à une tension de 1,0 V/cellule en moyenne arithmétique.
2. Une pause de 8 heures au moins, pendant cette pause les cellules doivent être fermées avec un bouchon (de transport, standard ou bouchon AquaGen®).
3. Le chargement est réalisé avec un courant nominal continu I_5 pendant 7,5 h, en enlevant les bouchons (standard ou bouchons AquaGen®).
4. 2 heures de pause, pendant cette pause, les cellules doivent être fermées avec un bouchon (de transport ou standard).
5. Le déchargement est réalisé avec un courant nominal I_5 jusqu'à une tension de 1,0 V/cellule en moyenne arithmétique. Ce déchargement permet d'effectuer un contrôle de capacité conformément à la norme DIN IEC 623.

Si lors du contrôle de capacité sous le point 5, une capacité insuffisante était constatée, les points 2 à 5 devront être renouvelés jusqu'à ce que la capacité n'augmente plus.

Après ce contrôle de la capacité, les travaux suivants sont nécessaires pour une fonction correcte de la batterie:

- Pause d'au moins 8 heures, pendant cette pause les cellules doivent être fermées avec un bouchon (de transport, standard ou AquaGen®).
- Le chargement est réalisé avec un courant nominal continu I_5 pendant 7,5 h, en enlevant les bouchons (bouchons standard ou Standard AquaGen®).
- Après un chargement réussi, les cellules sont fermées au moyen des bouchons (bouchons basculants) ou AquaGen® livrés avec la commande.
- Après une attente d'au moins 2 heures, le niveau d'électrolyte est complété jusqu'à la marque maximum avec de l'eau distillée ou désionisée (pas d'eau acide!).
- Les cellules doivent être nettoyées.

6. Nettoyage de la batterie

La propreté de la batterie est absolument nécessaire, non seulement pour son aspect extérieur mais surtout pour éviter des accidents et des dommages et une durée de vie et une disponibilité raccourcies. Le nettoyage des cellules, supports et isolateurs est indispensable pour conserver une isolation nécessaire des cellules entre elles contre la terre ou des pièces conductrices étrangères. En outre, des dommages dus à la corrosion ou aux courants de fuite seront évités. Le nettoyage régulier de la batterie est non seulement nécessaire pour une plus grande disponibilité mais constitue aussi un élément important de respect des dispositions en matière de prévoyance des accidents.



Des tensions dangereuses de contact sont possibles.
Il faut respecter les avertissements de danger de ce mode d'emploi.

Lors du chargement de mise en service, des résidus blancs d'électrolyte peuvent se former sur les cellules par l'évaporation des gouttelettes d'électrolyte lors de la décomposition de l'eau. Ces restes peuvent être enlevés sans utilisation de produits de nettoyage tout en fermant les bouchons standard (bouchons basculants). Nous conseillons l'emploi d'un chiffon humide.

- Les pièces en plastique de la batterie, particulièrement les cuves des cellules ne peuvent être nettoyées qu'avec de l'eau. Munie des bouchons de transport, la batterie peut être nettoyée à l'aide d'un appareil à haute pression. La pression doit être réglée de sorte à ce que les pièces de plastique ne soient pas endommagées (la température de nettoyage ne doit pas dépasser 60°C et la pression de fonction doit être de 50 bars maximum).
- Les bouchons standard (bouchons basculants) peuvent être nettoyés dans un seau en ajoutant un produit nettoyant puis ils doivent être soigneusement séchés.
- Il faut éviter les charges électrostatiques (ne pas employer de chiffon sec pour le nettoyage!).

7. Électrolyte

L'électrolyte comme média d'échange de charge est d'une importance décisive et assure une prestation optimale de la batterie si l'on respecte la concentration et le niveau de remplissage conseillés. Un niveau trop faible conduit à une perte de puissance. Donc, lors de la maintenance, il faut particulièrement veiller aux niveaux d'électrolyte. L'électrolyte est constitué d'une solution aqueuse de kalium (KOH) avec un additif de lithium-hydroxyde (LiOH) et est prévu pour une plage d'utilisation de -25 à +45° Celsius. Pour la fabrication de l'électrolyte, la norme DIN IEC 993 est applicable. La densité de l'électrolyte est normalement adaptée à un état des cellules en fonction de $1,19 \text{ kg l}^{-1} \pm 0,01 \text{ kg l}^{-1}$ pour une température d'alimentation de 20° Celsius (lors de la sortie, la densité de l'électrolyte peut être plus élevée). La densité de l'électrolyte dépend de la température et peut être adaptée par le facteur de correction $0,0005 \text{ kg l}^{-1} \text{ K}^{-1}$. La part de lithium-hydroxyde (LiOH) est différente pour les différents types de charges L, M et H. L'électrolyte garde son efficacité pendant toute la durée de vie de la batterie et n'a pas besoin d'être remplacée. La densité d'électrolyte ne constitue pas une norme de l'état de charge pour les cellules au nickel-cadmium. HOPPECKE tient à disposition, sur demande, un électrolyte spécial pour la plupart des produits FNC qui permet la fonction également avec des températures basses jusqu'à -45° Celsius.

8. Documentation

Pendant la mise en service de la batterie, un protocole doit être établi. Un formulaire pour ce protocole de mise en service se trouve en annexe à cette instruction. Si vous possédez une batterie qui contient plus de cellules que décrit dans le modèle, vous pouvez demander le formulaire adéquat auprès de HOPPECKE Batterie Systeme.

9. Mise hors service des batteries

- Le déchargement est réalisé avec un courant nominal I_5 jusqu'à une tension de 1,0 V/cellule.
- Remplacement des bouchons standard (bouchons basculants) ou bouchons AquaGen® par les bouchons jaunes de transport, ceci est important pour éviter le contact de l'oxygène de l'air avec les électrodes.
- Nettoyage de la batterie et de toutes les cellules
- Le stockage doit être réalisé sur des palettes dans une salle sèche, à l'abri du gel. La batterie complète ou les cellules individuelles doivent être recouvertes.

En règle générale, la mise hors service de la batterie, les bouchons standard (bouchons basculants) ou bouchons AquaGen® doivent être remplacés par les bouchons jaunes de transport. Les bouchons standard (bouchons basculants) ou bouchons AquaGen® doivent être conservés pour une utilisation ultérieure.

Selon la durée du stockage après la mise hors service, la batterie doit être remise en service conformément à cette instruction.

9.1 Élimination

Le démontage et l'élimination de la batterie ne peuvent être réalisés que par un personnel initié. Les directives CE 91/156 (EEC) et 93/86 (EEC) doivent être respectées. Votre représentant local HOPPECKE vous fera une offre pour un démontage et une élimination professionnels. L'objectif à long terme du concept de recyclage HOPPECKE est de reprendre toutes les cellules NiCd mises sur le marché dans un cycle de récupération régulier. HOPPECKE dispose d'un réseau de lieux de collecte dans toute l'Europe pour les batteries NiCd usagées. L'avantage du concept de récupération HOPPECKE est de remettre la part de cadmium des batteries dans le circuit pour la production de nouvelles batteries NiCd. Le cadmium recyclé est ainsi perpétuellement réutilisé dans un „Closed Loop“.



La phase suivante, particulièrement l'utilisation et la maintenance de la batterie, est décrite dans l'instruction „Fonctionnement et maintenance des batteries au nickel-cadmium avec des cellules de technologie FNC“. Cette instruction est remise avec la batterie et doit être absolument respectée.



Cd

Les batteries usagées portant ce sigle constituent un matériau récupérable et doivent être introduites dans la procédure de recyclage. Les batteries usagées qui ne peuvent pas être introduites dans la procédure de recyclage doivent être éliminées avec les déchets spéciaux en respectant toutes les directives. HOPPECKE dispose d'un système de recyclage „Closed Loop“ pour les batteries NiCd. Votre représentant local HOPPECKE vous remettra volontiers une offre pour l'élimination des batteries.

10. Protocole de mise en service des batteries HOPPECKE FNC NiCd

Client: _____ Commande No: _____

Site d'installation: _____

Fournisseur: _____

Batterie No: _____

Type de cellule: _____ Nombre de cellules: _____

Capacité [Ah]: _____

Méthode de chargement:

☐

Tension constante (norme U ou IU)

Tension constante [V]: _____

Courant maximal [A]: _____

☐

Courant continu (norme I ou Ia)

Courant continu [A]: _____

Tension maximale [V]: _____

Tensions de la batterie:

Tension de charge Début: _____ Fin: _____

Tension de repos Début: _____ Fin: _____

Courant de charge:

Appareil de chargement Début: _____ Fin: _____

Temperaturas:

Environnement [°C] Début: _____ Fin: _____

Electrolyte [°C] Début: _____ Fin: _____

Cellule pilote [°C] Cellule No.: _____

Temps de charge:

Date du: _____ à: _____

Heure du: _____ h à: _____ h

Mise en service réalisée par: _____ Date, signature _____

Acceptation (fournisseur) réalisée par: _____ Date, signature _____

Acceptation (client) réalisée par: _____ Date, signature _____

Mesure des tensions individuelles des cellules 1-120:

Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]	Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]	Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]
1				41				81			
2				42				82			
3				43				83			
4				44				84			
5				45				85			
6				46				86			
7				47				87			
8				48				88			
9				49				89			
10				50				90			
11				51				91			
12				52				92			
13				53				93			
14				54				94			
15				55				95			
16				56				96			
17				57				97			
18				58				98			
19				59				99			
20				60				100			
21				61				101			
22				62				102			
23				63				103			
24				64				104			
25				65				105			
26				66				106			
27				67				107			
28				68				108			
29				69				109			
30				70				110			
31				71				111			
32				72				112			
33				73				113			
34				74				114			
35				75				115			
36				76				116			
37				77				117			
38				78				118			
39				79				119			
40				80				120			

1* = tension ouverte aux bornes avant le chargement

2* = tension finale de chargement 15 min. avant la fin

3* = tension finale de déchargement après 5 heures

Mesure des tensions individuelles des cellules 121-240:

Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]	Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]	Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]
121				161				201			
122				162				202			
123				163				203			
124				164				204			
125				165				205			
126				166				206			
127				167				207			
128				168				208			
129				169				209			
130				170				210			
131				171				211			
132				172				212			
133				173				213			
134				174				214			
135				175				215			
136				176				216			
137				177				217			
138				178				218			
139				179				219			
140				180				220			
141				181				221			
142				182				222			
143				183				223			
144				184				224			
145				185				225			
146				186				226			
147				187				227			
148				188				228			
149				189				229			
150				190				230			
151				191				231			
152				192				232			
153				193				233			
154				194				234			
155				195				235			
156				196				236			
157				197				237			
158				198				238			
159				199				239			
160				200				240			

1* = tension ouverte aux bornes avant le chargement

2* = tension finale de chargement 15 min. avant la fin

3* = tension finale de déchargement après 5 heures

Mesure des tensions individuelles des cellules 241-360:

Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]	Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]	Cellule No.	1* [V]	2* [V]	3* [V]
241				281				321			
242				282				322			
243				283				323			
244				284				324			
245				285				325			
246				286				326			
247				287				327			
248				288				328			
249				289				329			
250				290				330			
251				291				331			
252				292				332			
253				293				333			
254				294				334			
255				295				335			
256				296				336			
257				297				337			
258				298				338			
259				299				339			
260				300				340			
261				301				341			
262				302				342			
263				303				343			
264				304				344			
265				305				345			
266				306				346			
267				307				347			
268				308				348			
269				309				349			
270				310				350			
271				311				351			
272				312				352			
273				313				353			
274				314				354			
275				315				355			
276				316				356			
277				317				357			
278				318				358			
279				319				359			
280				320				360			

1* = tension ouverte aux bornes avant le chargement

2* = tension finale de chargement 15 min. avant la fin

3* = tension finale de déchargement après 5 heures



HOPPECKE Batterie Systeme GmbH
B.P. 11 40
D-59914 Brilon (Hoppecke)

Tél. (0 29 61) 97 06-2 12 · Fax 97 06-2 51
<http://www.hoppecke.de>
e-Mail: hoppecke.AB@t-online.de